

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-303271

(43)Date of publication of application : 19.11.1996

(51)Int.Cl.

F02D 41/04

(21)Application number : 07-129113

(22)Date of filing : 28.04.1995

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

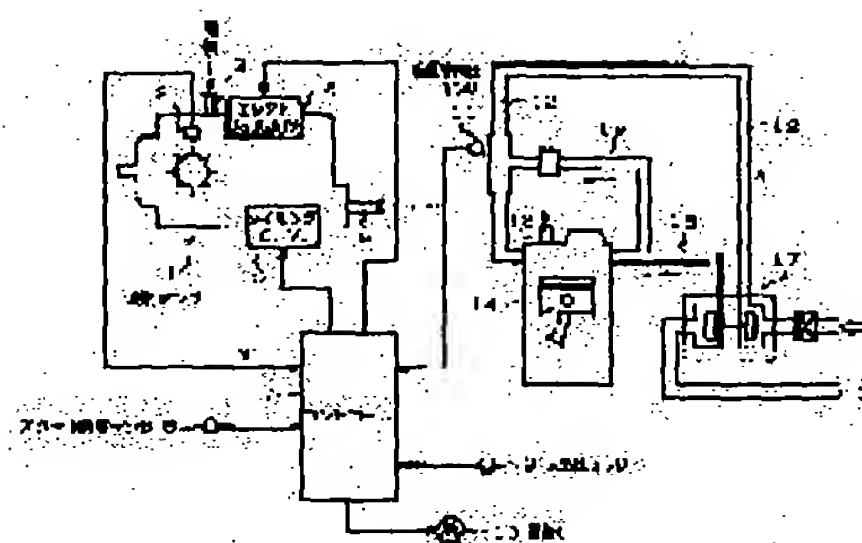
(72)Inventor : MAKIMOTO TAKASHI  
TAKEUCHI MAKOTO  
SANADA MASAKI  
INOUE SHINICHI  
UCHIYAMA TADASHI  
IMAI JUNICHI  
KURODA KOICHI

## (54) ELECTRONIC CONTROL TYPE FUEL INJECTION DEVICE AND METHOD THEREFOR

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform effective control of the generation of black smoke even during running on a highland by providing a plurality of boost pressure control maps, from which a maximum injection amount is determined based on the number of engine revolutions and a boost pressure, according to a value of an atmospheric pressure.

**CONSTITUTION:** During running of an engine, output signals from a number of engine revolutions sensor 2, an accelerator opening sensor 8, an atmospheric pressure sensor 9, and an intake pipe internal pressure sensor 11 are inputted to a controller 7, and from the number of engine revolutions and an accelerator opening, a fundamental injection amount is determined by using a reference injection amount control map. A boost pressure control map corresponding to an atmospheric pressure is then selected from a boost pressure control map, and a boost pressure and the number of engine revolutions are applied to the map to determine a first maximum injection amount. From an atmospheric pressure control map, a map corresponding to an atmospheric pressure is selected and the number of engine revolutions is applied to the map to determine a second maximum injection amount. The minimum value of a fundamental injection amount and the first and second maximum injection amounts is decided as an injection amount to control an injection nozzle 13.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The electronics control formula fuel injection equipment characterized by preparing two or more aforementioned boost pressure control maps according to the value of atmospheric pressure in the electronics control formula fuel injection equipment characterized by providing the following. Engine speed sensor. Accelerator opening sensor. Atmospheric pressure sensor. Injection control means which inject the fuel of the minimum amount in the amount calculated from the atmospheric pressure control map which calculates the 2nd maximum injection quantity with the boost pressure control map which calculates the 1st maximum injection quantity by the basic injection-quantity control map which calculates the basic injection quantity by the inlet-pipe internal pressure sensor, and an engine speed and accelerator opening, and an engine speed and boost pressure, and an engine speed and atmospheric pressure, and each aforementioned map to a diesel power plant.

[Claim 2] The fuel oil consumption to a diesel power plant By the basic injection-quantity control map and engine speed which calculate the basic injection quantity by the engine speed and accelerator opening, and boost pressure In the electronics control formula fuel-injection method made into the minimum amount in the amount calculated from the boost pressure control map which calculates the 1st maximum injection quantity, and the atmospheric pressure control map which calculates the 2nd maximum injection quantity with an engine speed and atmospheric pressure The electronics control formula fuel-injection method characterized by choosing and using the thing corresponding to the detected atmospheric pressure out of the boost pressure control map which faces in quest of the maximum injection quantity of the above 1st, and are prepared according to the value of atmospheric pressure.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Even if the vehicles of a diesel power plant with a turbocharger with which electronics control of the fuel injection is carried out carry out a high-ground run, they minimize the fall of an output, and this invention relates to the electronics control formula fuel injection equipment and method for not discharging a black smoke.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the vehicles of the diesel power plant with a turbocharger which has adopted electronics control formula fuel injection, the injection quantity and fuel injection timing of fuel to an engine are controlled by the controller which makes a computer a subject. And control of the injection quantity makes various control maps memorize in a controller beforehand, and is performed according to it. There are what is divided roughly and applied as a kind of control map made to memorize at the time of starting, and a thing to apply at the time of a run. The content of a map responds and is suitably set into what thing to make the starting characteristic, or into what thing to make a run property.

[0003] As a control map applied at the time of a run, things, such as a basic injection-quantity control map, a boost pressure control map, and an atmospheric pressure control map, are prepared, for example. The amount actually injected is an amount which fulfills the conditions on these control maps. Hereafter, drawing 3 - drawing 5 explain each control map.

[0004] Drawing 3 is drawing showing one example of a basic injection-quantity control map. A horizontal axis is an engine speed (N) and a vertical axis is the basic injection quantity (QBASE). The curve of a map is drawn considering accelerator opening (AC) as a parameter. This map is for calculating the basic injection quantity by the engine speed and accelerator opening. For example, an engine speed is N1. If accelerator opening is sometimes 100%, the basic injection quantity is Q100. It asks. Similarly, if accelerator opening is 70% or 40%, the basic injection quantity will be calculated with Q70 or Q40. In addition, curvilinear NI of 0% of accelerator opening is a control curve when having not broken in the accelerator pedal. What added the correction on drawing 4 and other control maps of drawing 5 serves as actual injection quantity to the basic injection quantity calculated on this control map.

[0005] Drawing 4 is drawing showing one example of an atmospheric pressure control map. A horizontal axis is an engine speed and a vertical axis is the maximum injection quantity (QAFULL, A --Atmosphere). This is the map of the maximum injection quantity decided according to the atmospheric pressure of a run point. The parameter of a control curve is atmospheric pressure. curvilinear I -- atmospheric pressure -- the curve at the time of PSEA (atmospheric pressure -- 760mmHg with an above sea level of 0m) -- it is -- curvilinear RO, HA, and NI -- respectively -- atmospheric pressure -- P1, P2, and P3 it is -- it is a curve at the time (a size relation is  $P_{sea} > P1 > P2 > P3$ ) By atmospheric pressure and the engine speed, it is the maximum injection quantity QAFULL. It asks. In addition, for the basic injection-quantity control map of drawing 3, atmospheric pressure is usually Psea. Since it has created so that it may become sometimes the optimal, curvilinear I of 100% of the accelerator opening (the maximum injection) is the atmospheric pressure Psea of drawing 4. It is equivalent to curvilinear I.

[0006] An atmospheric pressure control map is considered that the injection quantity which becomes suitable changes with atmospheric pressure of the point it is running. Since it falls, the air content, i.e., the oxygen density, inhaled into a cylinder, it becomes for example, less suitable to having run the passage (an example, passage in Hakone or Mt. Fuji) of high ground as it is, although the suitable injection quantity is given on a basic injection-quantity control map while running the passage of a seashore zone. If atmospheric pressure becomes low, the suitable injection quantity will decrease. Therefore, to having run with the basic injection-quantity control map, the injection quantity becomes superfluous and a black smoke (smoke) will be discharged. Then, atmospheric pressure follows this atmospheric pressure control map on falling, and it is made to reduce the maximum injection quantity (getting it blocked limitation



of the injection quantity).

[0007] Drawing 5 is drawing showing one example of a boost pressure control map. This defines the maximum injection quantity according to to which the pressure in an inlet pipe is supercharged from surrounding atmospheric pressure. A horizontal axis is an engine speed and a vertical axis is the maximum injection quantity (QBFULL, B -- Boost). The parameter of a control curve is boost pressure. Curvilinear I is a curve in case boost pressure is Pb1 (an example, 300mmHg), and curvilinear RO is a curve in case boost pressure is Pb2 (an example, 100mmHg). By boost pressure and the engine speed, it is the maximum injection quantity QBFULL. It asks.

[0008] By the diesel power plant with a turbocharger, since inhalation of air is supercharged, the pressure in an inlet pipe serves as size from the case of the usual engine (natural air-supply (NA) engine). In addition, boost pressure Pb It is PB about the inlet-pipe internal pressure detected by the inlet-pipe internal pressure sensor. It is PA about the atmospheric pressure which carried out and was detected by the atmospheric pressure sensor. It is PB-PA when it carries out. It asks.

(Inlet-pipe internal pressure sensor appearance pressure PB = atmospheric pressure PA+ boost pressure Pb)

[0009] When controlling the injection quantity using such a control map, the basic injection quantity calculated by drawing 3 prevents from exceeding the maximum injection quantity calculated by drawing 4 and drawing 5 . That is, the minimum thing in the following three is selected as actual injection quantity.

\*\* The maximum injection quantity QBFULL calculated on the control map of maximum injection-quantity QAFULL\*\* drawing 5 for which it asked on the control map of basic injection-quantity QBASE\*\* drawing 4 for which it asked on the control map of drawing 3 [0010] In addition, as conventional reference about the electronics control formula fuel-injection method of a diesel power plant, there is a Provisional-Publication-No. 59-No. 96442 official report, for example. In case this calculates the injection quantity from a control map, the absolute pressure in an inlet pipe is used for it.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

(Trouble) Since the cure was not conventionally taken at all against change of the boost pressure produced by change of atmospheric pressure, when it ran high ground (an example, 2,000m) by the vehicles of a diesel power plant with a turbocharger, the injection quantity of fuel became superfluous feeling and there was a trouble of being easy to generate a black smoke.

[0012] (Explanation of a trouble) The boost pressure control map ( drawing 5 ) which it had conventionally was one kind of thing created so that it might become the optimal, when atmospheric pressure was the atmospheric pressure PSEA of the flat ground (=760mmHg). However, if atmospheric pressure is in low high ground, the method of elevation of the boost pressure corresponding to the engine speed differs from the case of the flat ground. Therefore, in having controlled according to the boost pressure control map in the flat ground, the injection quantity of fuel serves as superfluous feeling, and it becomes easy to generate a black smoke. this invention makes it a technical problem to solve such a trouble.

[0013] In addition, since absolute pressure has detected the pressure in an inlet pipe with the technology of said Provisional-Publication-No. 59-No. 96442 official report, the items (how much [ Atmospheric pressure ], boost pressure partly) are not known. The same quantity of fuel will be injected without distinguishing, even if it is which case of \*\* of a degree, and \*\*, when the absolute pressure which followed, for example, was detected is 760mmHg(s). \*\* the method of elevation of the boost pressure in atmospheric pressure =560mmHg, boost pressure =200mmHg\*\* atmospheric pressure =760mmHg, boost pressure =0mmHg therefore this technical mist beam, and high ground is not a thing corresponding to the actual condition in the flat ground of differing "curving"

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the aforementioned technical problem, in this invention An engine speed sensor and an accelerator opening sensor, The basic injection-quantity control map which calculates the basic injection quantity by the atmospheric pressure sensor, the inlet-pipe internal pressure sensor, and an engine speed and accelerator opening, The boost pressure control map which calculates the 1st maximum injection quantity by the engine speed and boost pressure, In the electronics control formula fuel injection equipment equipped with the injection control means which inject the fuel of the minimum amount in the amount calculated from the atmospheric pressure control map which calculates the 2nd maximum injection quantity with an engine speed and atmospheric pressure, and each aforementioned map to a diesel power plant We decided to prepare two or more aforementioned boost pressure control maps according to the value of atmospheric pressure.

[0015] In this invention, moreover, the fuel oil consumption to a diesel power plant By the basic injection-quantity control map and engine speed which calculate the basic injection quantity by the engine speed and accelerator opening, and boost pressure In the electronics control formula fuel-injection method made into the minimum amount in the

amount calculated from the boost pressure control map which calculates the 1st maximum injection quantity, and the atmospheric pressure control map which calculates the 2nd maximum injection quantity with an engine speed and atmospheric pressure. We faced in quest of the maximum injection quantity of the above 1st, and decided to choose and use the thing corresponding to the detected atmospheric pressure out of the boost pressure control map prepared according to the value of atmospheric pressure. [ two or more ]

[0016]

[For \*\* ] In the electronics control formula fuel injection equipment of a diesel power plant. By the basic injection-quantity control map and engine speed which calculate the basic injection quantity by the engine speed and accelerator opening, and boost pressure. Although it has in the controller the boost pressure control map which calculates the 1st maximum injection quantity, and the atmospheric pressure control map which calculates the 2nd maximum injection quantity with an engine speed and atmospheric pressure and the minimum amount in the amount calculated from those maps is injected. In this invention, two or more aforementioned boost pressure control maps are prepared according to the value of atmospheric pressure. And it faces in quest of the maximum injection quantity of the above 1st, and asks using the thing corresponding to the detected atmospheric pressure. Since there is no bird clapper that the injection quantity is superfluous also at high ground which atmospheric pressure falls and is different from the case where the method of elevation of charge pressure is a flat ground, by this, generating of a black smoke etc. is prevented.

[0017]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained in detail based on a drawing. Drawing 2 is the block diagram showing the electronics control formula fuel injection equipment of this invention. 1 -- a jet pump and 2 -- an engine speed sensor and 3 -- a fuel pipe and 4 -- an electric centrifugal spark advancer and 5 -- a timing control valve and 6 -- a fuel pipe and 7 -- a controller and 8 -- an accelerator opening sensor and 9 -- an atmospheric pressure sensor and 10 -- a warning light and 11 -- for an injection nozzle and 14, as for an exhaust air reflux pipe and 16, a diesel power plant and 15 are [ an inlet-pipe internal pressure sensor and 12 / an inlet pipe and 13 / an exhaust pipe and 17 ] turbochargers. The atmospheric pressure sensor 9 may be installed in the exterior of a controller 7, and may be built into the interior.

[0018] An engine is a diesel power plant with a turbocharger. The inhalation of air to an engine 14 is supercharged by the turbocharger 17. Fuel is supplied to a jet pump 1 from the fuel pipe 3, is sent to an injection nozzle 13 through the fuel pipe 6, and is injected in a diesel power plant 14. The injection quantity is controlled by the electric centrifugal spark advancer 4, and fuel injection timing is controlled by the timing control valve 5.

[0019] The control signal to the electric centrifugal spark advancer 4 or the timing control valve 5 is generated by the controller 7 based on the control map beforehand set up in the signal from various sensors etc., or the controller 7. The injection-quantity control signal at the time of a run is applied to each control map as showed the engine speed detected by the engine speed sensor 2, the accelerator opening detected by the accelerator opening sensor 8, the atmospheric pressure detected by the atmospheric pressure sensor 9, the inlet-pipe internal pressure detected by the inlet-pipe internal pressure sensor 11 to drawing 3 - drawing 5, and is generated.

[0020] However, in this invention, if atmospheric pressure differs, in order to cope with the phenomenon of becoming that from which the method of elevation of the boost pressure corresponding to the engine speed also differed, when atmospheric pressure is the atmospheric pressure PSEA of the flat ground (760mmHg), not only a thing but some things corresponding to the other atmospheric pressure are created, and it has the boost pressure control map of drawing 5 in the controller 7. And it is used out of it, choosing the thing corresponding to the present atmospheric pressure. Since the boost pressure control map corresponding to the atmospheric pressure of the point will be used on the occasion of the determination of the injection quantity even if it is the case where it is running high ground if it does so, generating of a black smoke etc. can be prevented.

[0021] The example of two or more boost pressure control maps prepared in drawing 6 according to atmospheric pressure is shown. In addition, in order to save space, the direction of a horizontal axis is reduced and drawn compared with drawing 5. It is PA about the detected atmospheric pressure. If expressed, drawing 6 (a) - (e) expresses the following, respectively.

Drawing 6 (a) --  $PA = PSEA$  Boost pressure control map of a case (the same thing as drawing 5)

Drawing 6 (b) --  $PSEA > PA \geq P1$  Boost pressure control map drawing 6 of a case (c) --  $P1 > PA \geq P2$  Boost pressure control map drawing 6 of a case (d) --  $P2 > PA \geq P3$  Boost pressure control map drawing 6 of a case (e) --  $P3 > PA$  In the case of the example of boost pressure control map \*\* of a case, although five pieces are prepared, atmospheric pressure may be divided more gradually and may be prepared. [ more ] P1 and P2 etc. -- a value can be set up suitably

[0022] Drawing 1 is a flow chart explaining the electronics control formula fuel-injection method of this invention.

Step 1 -- The following detecting signal is read in a controller 7.

Inlet-pipe internal pressure PB detected by the atmospheric pressure PA inlet-pipe internal pressure sensor 11 detected

by the accelerator opening AC atmospheric pressure sensor 9 detected by the engine-speed N accelerator opening sensor 8 detected by the engine speed sensor 2 [0023] Step 2 -- They are engine-speed N and the accelerator opening AC to the basic injection-quantity control map of drawing 3 . It applies and the basic injection quantity QBASE is calculated.

Step 3 -- Atmospheric pressure PA detected out of the boost pressure control map of drawing 6 The corresponding boost pressure control map is chosen. For example, detected atmospheric pressure PA If the value was P2, the map of drawing 6 (c) is chosen.

Step 4 -- Boost pressure ( $P_b = P_B - P_A$ ) and detected engine-speed N are applied to the selected boost pressure control map, and it is the maximum injection quantity QBFULL. It asks.

[0024] Step 5 -- Atmospheric pressure PA detected out of the atmospheric pressure control map of drawing 4 The corresponding map is chosen. for example, detected atmospheric pressure PA a value -- P2 it was -- then, the map of a (c) is chosen.

Step 6 -- Detected engine-speed N is applied to the selected atmospheric pressure control map, and it is the maximum injection quantity QAFULL. It asks.

Step 7 -- The basic injection quantity QBASE, the maximum injection quantity QBFULL, and the maximum injection quantity QAFULL which were calculated above It compares, and finally the minimum value is determined as the injection quantity, and injection control is carried out.

[0025] In addition, with the above-mentioned flow chart, they are the basic injection quantity QBASE, the maximum injection quantity QBFULL, and the maximum injection quantity QAFULL. Although asked in order, you may ask for anything first and the sequence can be determined suitably.

[0026]

[Effect of the Invention] As stated above, according to the electronics control formula fuel injection equipment and method of this invention According to the value of atmospheric pressure, prepare two or more boost pressure control maps which calculate the 1st maximum injection quantity by the engine speed and boost pressure, and it faces in quest of the maximum injection quantity of the above 1st. Since it asks using the thing corresponding to the detected atmospheric pressure, there is no bird clapper that the injection quantity is superfluous, and generating of a black smoke etc. is prevented also at high ground which atmospheric pressure falls and is different from the case where the method of elevation of charge pressure is a flat ground.

---

[Translation done.]



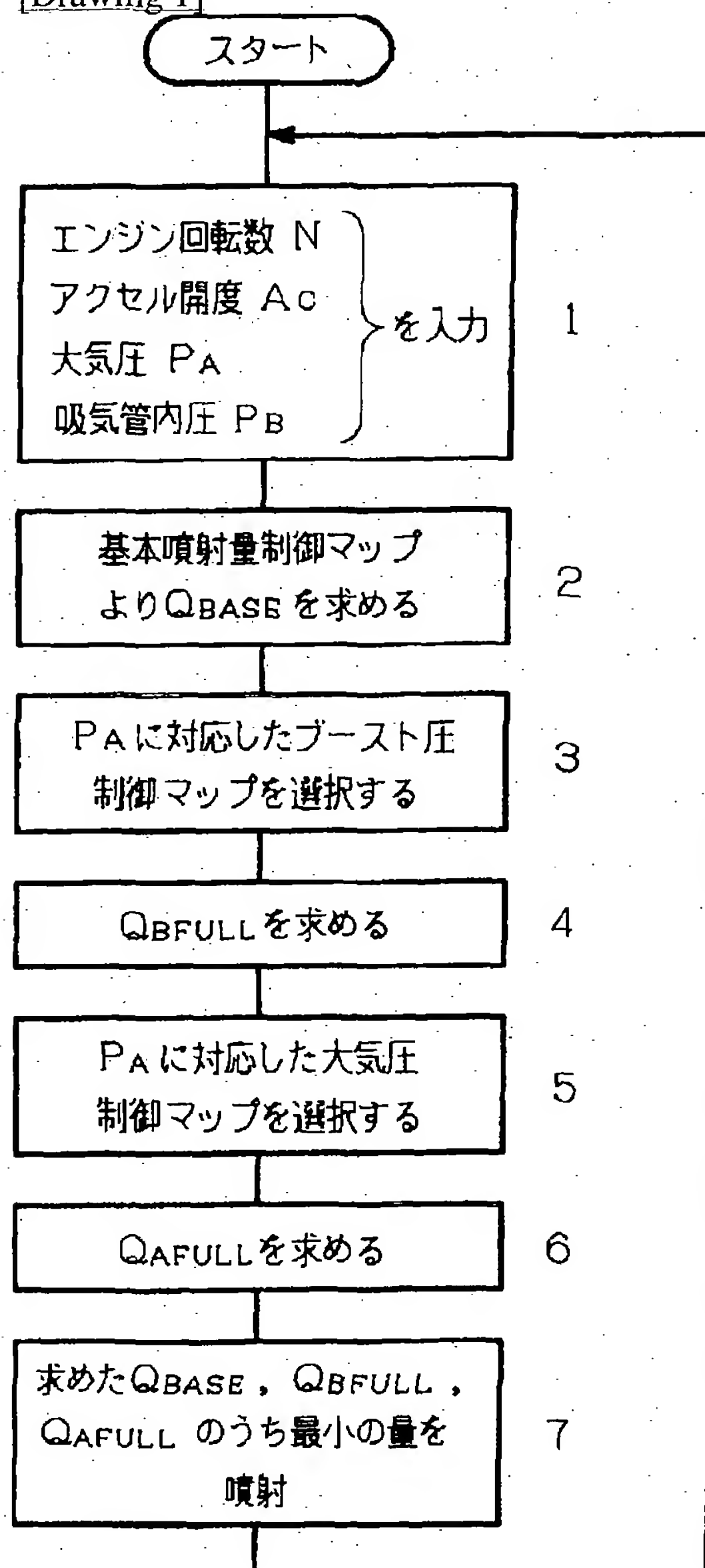
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

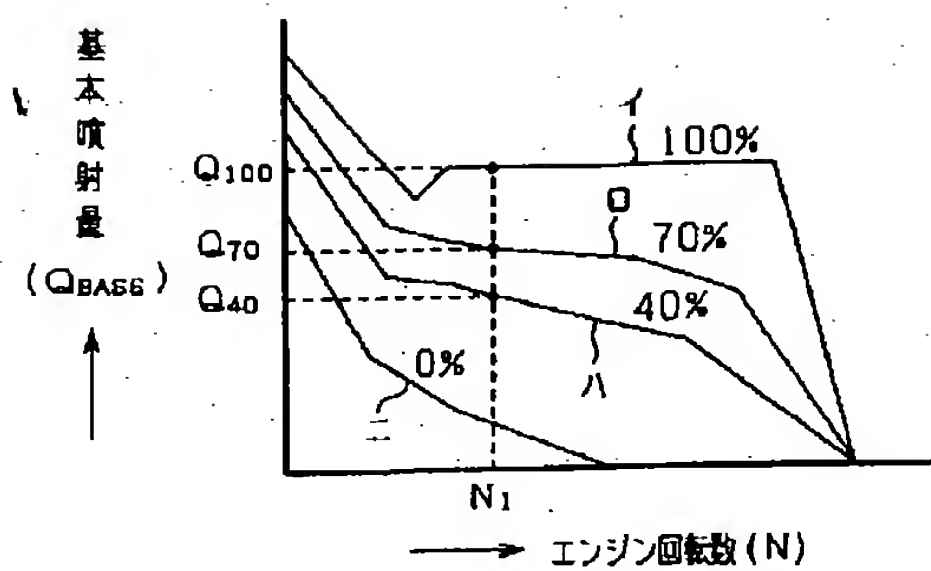
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

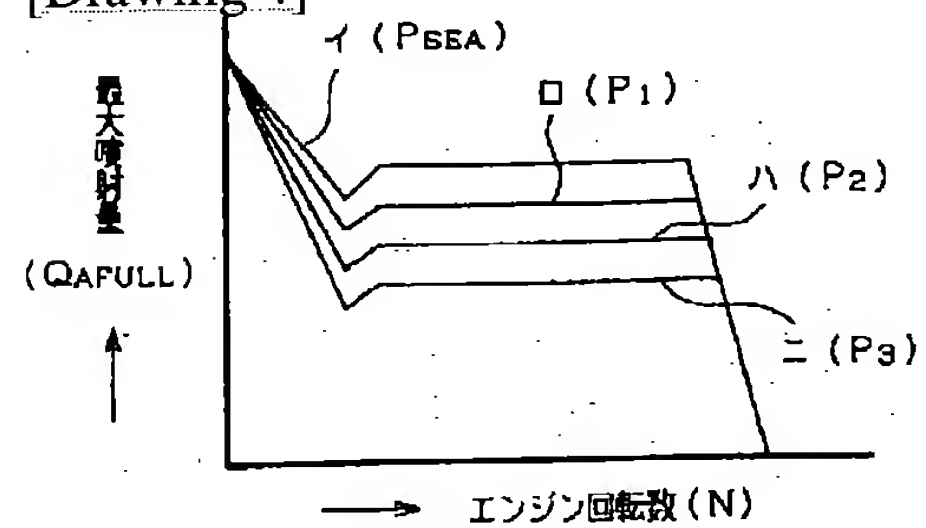
[Drawing 1]



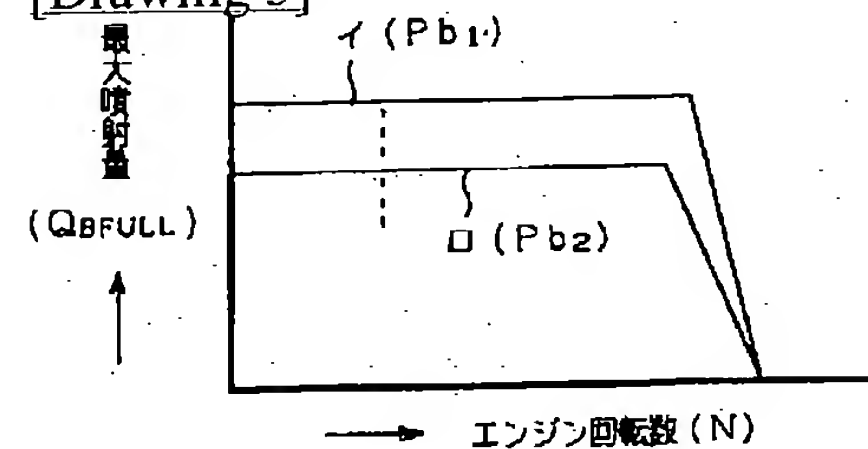
[Drawing 3]



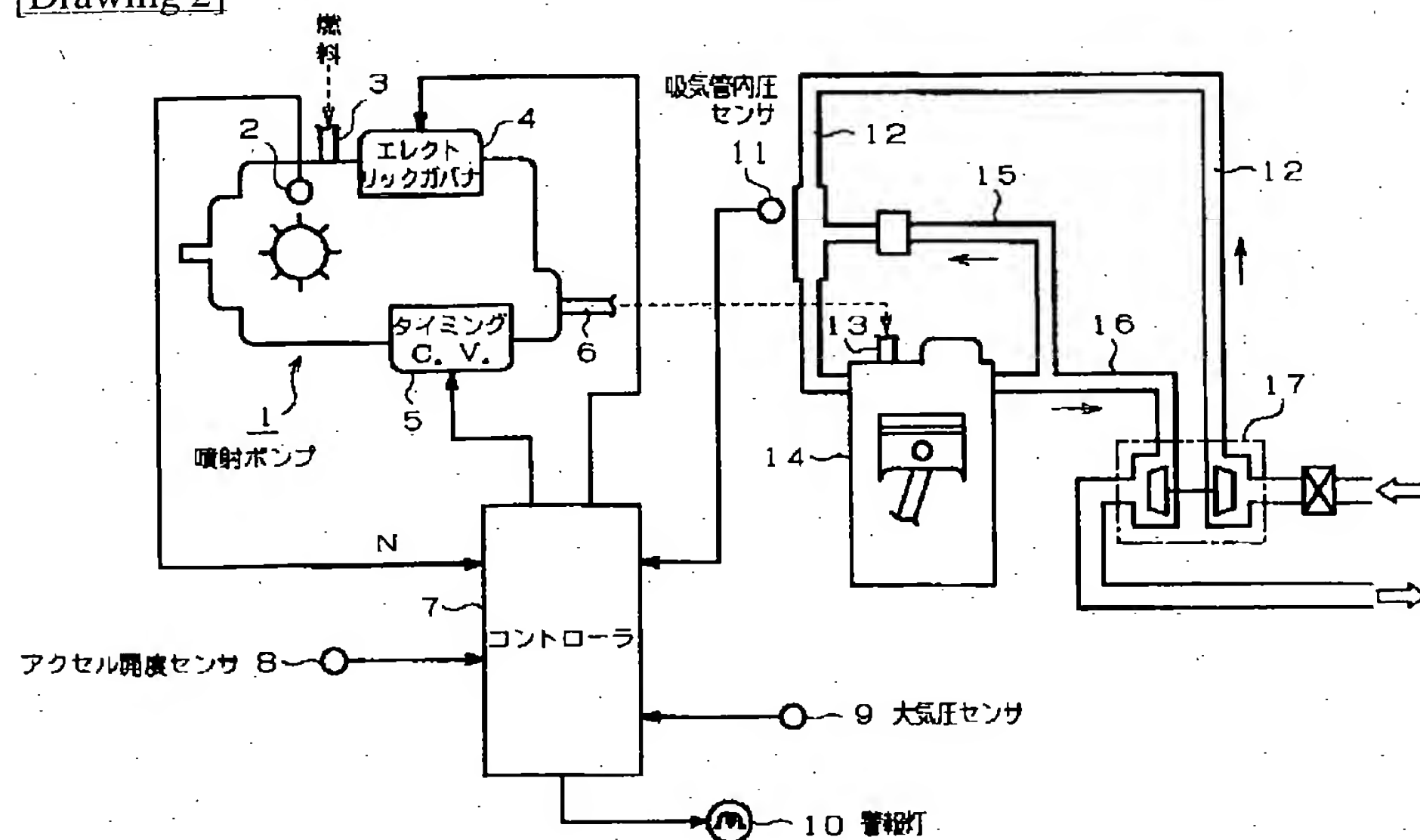
[Drawing 4]



[Drawing 5]

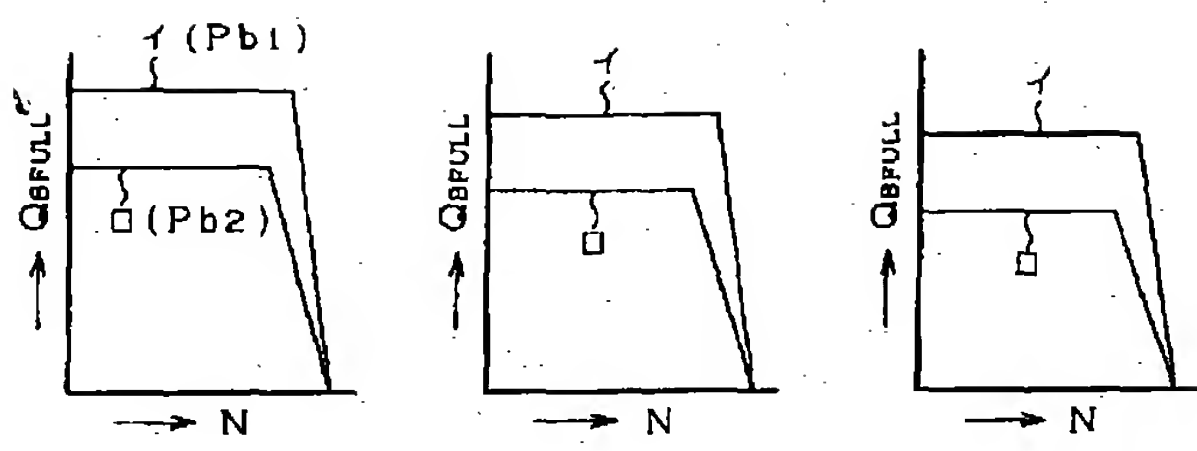


[Drawing 2]

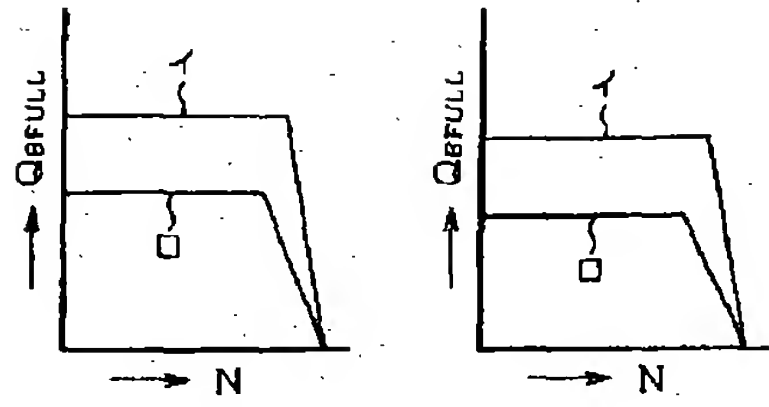


[Drawing 6]





(a)  $P_A = P_{SEA}$  用 (b)  $P_{SEA} > P_A \geq P_1$  用 (c)  $P_1 > P_A \geq P_2$  用



(d)  $P_2 > P_A \geq P_3$  用 (e)  $P_3 > P_A$  用

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-303271

(43) 公開日 平成8年(1996)11月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 2 D 41/04

識別記号

3 8 0

庁内整理番号

F I

F 0 2 D 41/04

技術表示箇所

3 8 0 N

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-129113

(22) 出願日 平成7年(1995)4月28日

(71) 出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72) 発明者 植本 隆

藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社

藤沢工場内

(72) 発明者 竹内 誠

藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社

藤沢工場内

(72) 発明者 真田 雅規

藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社

藤沢工場内

(74) 代理人 弁理士 本庄 富雄

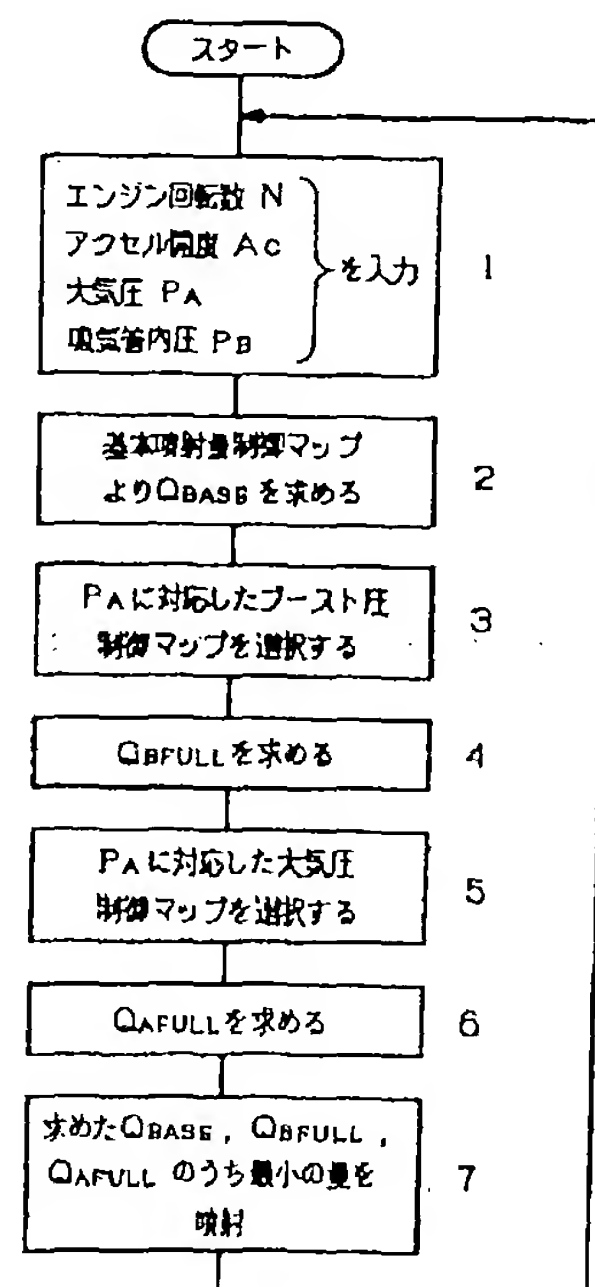
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子制御式燃料噴射装置および方法

(57) 【要約】

【目的】 燃料噴射が電子制御されているターボチャージャ付ディーゼルエンジンの車両が高地走行しても、黒煙を排出しないようにするための電子制御式燃料噴射装置および方法を提供すること。

【構成】 コントローラ内に、エンジン回転数とアクセル開度とにより基本噴射量を求める基本噴射量制御マップ、エンジン回転数とブースト圧とにより第1の最大噴射量を求めるブースト圧制御マップ、エンジン回転数と大気圧とにより第2の最大噴射量を求める大気圧制御マップを具備しておく。それらのマップより求めた最小値を最終的な燃料噴射量と決定する。本発明では、前記ブースト圧制御マップを大気圧の値に応じて複数個設けておき、前記第1の最大噴射量を求めるに際しては、検出した大気圧に対応したものをを用いる。すると、大気圧が低下してブースト圧の上昇の仕方が平地の場合とは異なる高地でも、噴射量が過剰となることがないので、黒煙等の発生が防止される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジン回転数センサと、アクセル開度センサと、大気圧センサと、吸気管内圧センサと、エンジン回転数とアクセル開度とにより基本噴射量を求める基本噴射量制御マップと、エンジン回転数とブースト圧とにより第 1 の最大噴射量を求めるブースト圧制御マップと、エンジン回転数と大気圧とにより第 2 の最大噴射量を求める大気圧制御マップと、前記各マップより求めた量の中の最小の量の燃料をディーゼルエンジンへ噴射する噴射制御手段とを具えた電子制御式燃料噴射装置において、前記ブースト圧制御マップを大気圧の値に応じて複数個設けたことを特徴とする電子制御式燃料噴射装置。

【請求項 2】 ディーゼルエンジンへの燃料噴射量を、エンジン回転数とアクセル開度とにより基本噴射量を求める基本噴射量制御マップ、エンジン回転数とブースト圧とにより第 1 の最大噴射量を求めるブースト圧制御マップ、エンジン回転数と大気圧とにより第 2 の最大噴射量を求める大気圧制御マップより求めた量の中の最小の量とする電子制御式燃料噴射方法において、前記第 1 の最大噴射量を求めるに際し、大気圧の値に応じて複数個設けられているブースト圧制御マップの中から、検出した大気圧に対応したものを選択して用いることを特徴とする電子制御式燃料噴射方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、燃料噴射が電子制御されているターボチャージャ付ディーゼルエンジンの車両が、高地走行しても出力の低下を最小限にとどめ、黒煙を排出しないようにするための電子制御式燃料噴射装置および方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電子制御式燃料噴射を採用しているターボチャージャ付ディーゼルエンジンの車両においては、エンジンへの燃料の噴射量および噴射時期が、コンピュータを主体とするコントローラにより制御される。そして、噴射量の制御は、予め種々の制御マップをコントローラ内に記憶させておき、それに従って行われる。記憶させておく制御マップの種類としては、大別して始動時に適用するものと走行時に適用するものとがある。マップの内容は、始動特性をどのようなものにするかとか、走行特性をどのようなものにするかとかに応じて、適宜定められる。

【0003】走行時に適用する制御マップとしては、例えば、基本噴射量制御マップ、ブースト圧制御マップ、大気圧制御マップといったものが用意される。実際に噴射される量は、これらの制御マップによる条件を満たす量である。以下、図 3～図 5 によって各制御マップを説明する。

【0004】図 3 は、基本噴射量制御マップの 1 例を示

す図である。横軸はエンジン回転数 ( $N$ )、縦軸は基本噴射量 ( $Q_{BASE}$ ) である。マップの曲線は、アクセル開度 ( $A_c$ ) をパラメータとして描かれている。このマップは、エンジン回転数とアクセル開度とにより、基本噴射量を求めるためのものである。例えば、エンジン回転数が  $N_1$  の時に、アクセル開度が 100% であれば、基本噴射量は  $Q_{100}$  と求められる。同様に、アクセル開度が 70% あるいは 40% であれば、基本噴射量は  $Q_{70}$  あるいは  $Q_{40}$  と求められる。なお、アクセル開度 0% の曲線は、アクセルペダルを踏み込んでいない時の制御曲線である。この制御マップで求めた基本噴射量に対して、図 4、図 5 の他の制御マップによる修正を加えたものが、実際の噴射量となる。

【0005】図 4 は、大気圧制御マップの 1 例を示す図である。横軸はエンジン回転数、縦軸は最大噴射量 ( $Q_{AFULL}$ ;  $A \cdots Atmosphere$ ) である。これは走行地点の大気圧に応じて決めた最大噴射量のマップである。制御曲線のパラメータは大気圧である。曲線イは、大気圧が  $P_{SEA}$  (海拔 0 m での大気圧  $\cdots 760 \text{ mmHg}$ ) の時の曲線であり、曲線ロ、ハ、ニは、それぞれ大気圧が  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  の時の曲線である (大小関係は  $P_{SEA} > P_1 > P_2 > P_3$  である)。大気圧とエンジン回転数とにより、最大噴射量  $Q_{AFULL}$  が求められる。なお、図 3 の基本噴射量制御マップは、通常、大気圧が  $P_{SEA}$  の時に最適となるように作成してあるので、そのアクセル開度 100% (最大噴射) の曲線イは、図 4 の大気圧  $P_{SEA}$  の曲線イに相当している。

【0006】大気圧制御マップは、走行している地点の大気圧によって、適切となる噴射量が異なってくことに配慮したものである。例えば、海岸地帯の道路を走行している時には、基本噴射量制御マップで適切な噴射量を与えてくれるが、そのまま高地の道路 (例、箱根や富士山の道路) を走行したのでは、気筒内へ吸入される空気量すなわち酸素濃度が低下するため、適切ではなくなる。大気圧が低くなると、適切な噴射量というのは少なくなる。従って、基本噴射量制御マップのままで走行していたのでは、噴射量が過剰となり、黒煙 (スモーク) を排出することになる。そこで、この大気圧制御マップは、大気圧が低下するに伴い、最大噴射量 (つまり、噴射量の限界) を低下させるようにしたものである。

【0007】図 5 は、ブースト圧制御マップの 1 例を示す図である。これは吸気管内の圧力が、周囲の大気圧よりどれだけ過給されているかに応じて、最大噴射量を定めたものである。横軸はエンジン回転数、縦軸は最大噴射量 ( $Q_{BFULL}$ ;  $B \cdots Boost$ ) である。制御曲線のパラメータはブースト圧である。曲線イは、ブースト圧が  $P_{b1}$  (例、300 mmHg) の時の曲線であり、曲線ロは、ブースト圧が  $P_{b2}$  (例、100 mmHg) の時の曲線である。ブースト圧とエンジン回転数とにより、最大噴射量  $Q_{BFULL}$  が求められる。

【0008】ターボチャージャ付ディーゼルエンジンでは、吸気は過給されるから、吸気管内の圧力は通常のエンジン（自然給気（NA）エンジン）の場合よりも大となる。なお、ブースト圧 $P_b$ は、吸気管内圧センサで検出された吸気管内圧を $P_B$ とし、大気圧センサで検出された大気圧を $P_A$ とした場合、 $P_B - P_A$ で求められる。

（吸気管内圧センサ検出圧力 $P_B$ ＝大気圧 $P_A$ ＋ブースト圧 $P_b$ ）

【0009】このような制御マップを用いて噴射量を制御する場合、図3で求めた基本噴射量が、図4、図5で求めた最大噴射量を超えないようにされる。即ち、次の3つの中で最小のものが、実際の噴射量として選定される。

①図3の制御マップで求めた基本噴射量 $Q_{BASE}$

②図4の制御マップで求めた最大噴射量 $Q_{AFULL}$

③図5の制御マップで求めた最大噴射量 $Q_{BFULL}$

【0010】なお、ディーゼルエンジンの電子制御式燃料噴射方法に関する従来の文献としては、例えば、特開昭59-96442号公報がある。これは、制御マップから噴射量を求める際に、吸気管内の絶対圧を用いたものである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

（問題点）従来、大気圧の変化によって生ずるブースト圧の変化に対しては、何ら対策が講じられていなかったため、ターボチャージャ付ディーゼルエンジンの車両で高地（例、2,000m）を走行した場合、燃料の噴射量が過剰気味となり、黒煙を発生し易いという問題点があった。

【0012】（問題点の説明）従来具えていたブースト圧制御マップ（図5）は、大気圧が平地の大気圧 $P_{SEA}$ （＝760mmHg）である時に最適となるように作成したもの1種類だけであった。ところが、大気圧が低い高地にあっては、エンジン回転数に対応したブースト圧の上昇の仕方は、平地の場合とは異なっている。そのため、平地でのブースト圧制御マップに従って制御していたのでは、燃料の噴射量が過剰気味となり、黒煙を発生し易くなる。本発明は、このような問題点を解決することを課題とするものである。

【0013】なお、前記した特開昭59-96442号公報の技術では、吸気管内の圧力を絶対圧で検出しているため、その内訳（大気圧が幾らで、ブースト圧が幾らか）が分からない。従って、例えば、検出された絶対圧が760mmHgであった場合、次の①、②のいずれのケースであっても区別することなく、同じ量の燃料が噴射されることになる。

①大気圧＝560mmHg、ブースト圧＝200mmHg

②大気圧＝760mmHg、ブースト圧＝0mmHg

従って、この技術もやはり、高地におけるブースト圧の上昇の仕方が平地におけるそれとは異なるという実態に対応したものとはなっていない。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明では、エンジン回転数センサと、アクセル開度センサと、大気圧センサと、吸気管内圧センサと、エンジン回転数とアクセル開度とにより基本噴射量を求める基本噴射量制御マップと、エンジン回転数とブースト圧とにより第1の最大噴射量を求めるブースト圧制御マップと、エンジン回転数と大気圧とにより第2の最大噴射量を求める大気圧制御マップと、前記各マップより求めた量の中の最小の量の燃料をディーゼルエンジンへ噴射する噴射制御手段とを具えた電子制御式燃料噴射装置において、前記ブースト圧制御マップを大気圧の値に応じて複数個設けることとした。

【0015】また、本発明では、ディーゼルエンジンへの燃料噴射量を、エンジン回転数とアクセル開度とにより基本噴射量を求める基本噴射量制御マップ、エンジン回転数とブースト圧とにより第1の最大噴射量を求めるブースト圧制御マップ、エンジン回転数と大気圧とにより第2の最大噴射量を求める大気圧制御マップより求めた量の中の最小の量とする電子制御式燃料噴射方法において、前記第1の最大噴射量を求めるに際し、大気圧の値に応じて複数個設けられているブースト圧制御マップの中から、検出した大気圧に対応したものを選択して用いることとした。

【0016】

【作 用】ディーゼルエンジンの電子制御式燃料噴射装置では、エンジン回転数とアクセル開度とにより基本噴射量を求める基本噴射量制御マップ、エンジン回転数とブースト圧とにより第1の最大噴射量を求めるブースト圧制御マップ、エンジン回転数と大気圧とにより第2の最大噴射量を求める大気圧制御マップをコントローラ内に具えており、それらのマップより求めた量の中の最小の量を噴射しているが、本発明では、前記ブースト圧制御マップを大気圧の値に応じて複数個設けておく。そして、前記第1の最大噴射量を求めるに際しては、検出した大気圧に対応したものをを用いて求める。これにより、大気圧が低下して過給圧の上昇の仕方が平地の場合とは異なる高地でも、噴射量が過剰となることがないので、黒煙等の発生が防止される。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図2は、本発明の電子制御式燃料噴射装置を示すブロック図である。1は噴射ポンプ、2はエンジン回転数センサ、3は燃料パイプ、4はエレクトリックガバナ、5はタイミングコントロールバルブ、6は燃料パイプ、7はコントローラ、8はアクセル開度センサ、9は大気圧センサ、10は警報灯、11は吸気管内圧セ



ンサ、12は吸気管、13は噴射ノズル、14はディーゼルエンジン、15は排気還流管、16は排気管、17はターボチャージャである。大気圧センサ9は、コントローラ7の外部に設置される場合もあるし、内部に組み込まれる場合もある。

【0018】エンジンは、ターボチャージャ付きのディーゼルエンジンである。エンジン14への吸気は、ターボチャージャ17によって過給される。燃料は燃料パイプ3より噴射ポンプ1へ供給され、燃料パイプ6を通過して噴射ノズル13へ送られ、ディーゼルエンジン14内に噴射される。噴射量はエレクトリックガバナ4によって制御され、噴射時期はタイミングコントロールバルブ5によって制御される。

【0019】エレクトリックガバナ4やタイミングコントロールバルブ5への制御信号は、種々のセンサ等からの信号やコントローラ7内に予め設定されている制御マップに基づき、コントローラ7にて生成される。走行時の噴射量制御信号は、エンジン回転数センサ2で検出したエンジン回転数、アクセル開度センサ8で検出したアクセル開度、大気圧センサ9で検出した大気圧、吸気管内圧センサ11で検出した吸気管内圧等を、図3～図5に示したような各制御マップに適用して生成される。

【0020】ただし本発明では、大気圧が異なると、エンジン回転数に対応したブースト圧の上昇の仕方も異なったものになるという現象に対処するため、図5のブースト圧制御マップを、大気圧が平地の大気圧 $P_{SEA}$  (760mmHg)である場合に対応したもののみならず、それ以外の大気圧に対応したものも幾つか作成して、コントローラ7内に具えておく。そして、その中から現在の大気圧に対応したものを選んで使用する。そうすると、高地を走行している場合であっても、噴射量の決定に際し、その地点の大気圧に対応したブースト圧制御マップが使用されるので、黒煙等の発生を防止することが出来る。

【0021】図6に、大気圧に応じて設けた複数個のブースト圧制御マップの例を示す。なお、紙面を節約するため、図5に比べて横軸方向を縮小して描いている。検出した大気圧を $P_A$ で表すと、図6(a)～(e)はそれぞれ次のものを表している。

図6(a) …  $P_A = P_{SEA}$  の場合のブースト圧制御マップ (図5と同じもの)

図6(b) …  $P_{SEA} > P_A \geq P_1$  の場合のブースト圧制御マップ

図6(c) …  $P_1 > P_A \geq P_2$  の場合のブースト圧制御マップ

図6(d) …  $P_2 > P_A \geq P_3$  の場合のブースト圧制御マップ

図6(e) …  $P_3 > P_A$  の場合のブースト圧制御マップ  
この例の場合、5個設けているが、大気圧をもっと小刻みに分け、もっと多く設けてもよい。 $P_1$ 、 $P_2$ 等の値

は適宜設定できる。

【0022】図1は、本発明の電子制御式燃料噴射方法を説明するフローチャートである。

ステップ1…次の検出信号をコントローラ7内に読み込む。

エンジン回転数センサ2で検出されたエンジン回転数 $N$

アクセル開度センサ8で検出されたアクセル開度 $A_c$

大気圧センサ9で検出された大気圧 $P_A$

吸気管内圧センサ11で検出された吸気管内圧 $P_B$

【0023】ステップ2…図3の基本噴射量制御マップに、エンジン回転数 $N$ 、アクセル開度 $A_c$ を適用して、基本噴射量 $Q_{BASE}$ を求める。

ステップ3…図6のブースト圧制御マップの中から、検出した大気圧 $P_A$ に対応したブースト圧制御マップを選択する。例えば、検出した大気圧 $P_A$ の値が $P_2$ であったとすれば、図6(c)のマップを選択する。

ステップ4…選択したブースト圧制御マップに、ブースト圧 ( $P_b = P_B - P_A$ ) および検出したエンジン回転数 $N$ を適用して、最大噴射量 $Q_{BFULL}$ を求める。

【0024】ステップ5…図4の大気圧制御マップの中から、検出した大気圧 $P_A$ に対応したマップを選択する。例えば、検出した大気圧 $P_A$ の値が $P_2$ であったとすれば、(ハ)のマップを選択する。

ステップ6…選択した大気圧制御マップに、検出したエンジン回転数 $N$ を適用して、最大噴射量 $Q_{AFULL}$ を求める。

ステップ7…以上で求めた基本噴射量 $Q_{BASE}$ 、最大噴射量 $Q_{BFULL}$ 、最大噴射量 $Q_{AFULL}$ を比較し、最小値を最終的に噴射量と決定して、噴射制御する。

【0025】なお、上記フローチャートでは、基本噴射量 $Q_{BASE}$ 、最大噴射量 $Q_{BFULL}$ 、最大噴射量 $Q_{AFULL}$ の順に求めているが、どれを先に求めてもよく、その順序は適宜決定出来る。

【0026】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明の電子制御式燃料噴射装置および方法によれば、エンジン回転数とブースト圧とにより第1の最大噴射量を求めるブースト圧制御マップを、大気圧の値に応じて複数個設けておき、前記第1の最大噴射量を求めるに際しては、検出した大気圧に対応したものをを用いて求めるので、大気圧が低下して過給圧の上昇の仕方が平地の場合とは異なる高地でも、噴射量が過剰となることなく、黒煙等の発生が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の電子制御式燃料噴射方法を説明するフローチャート

【図2】 本発明の方法を適用する電子制御式燃料噴射装置を示すブロック図

【図3】 走行時の基本噴射量制御マップの1例を示す図

【図4】 大気圧制御マップの1例を示す図

【図5】 ブースト圧制御マップの1例を示す図

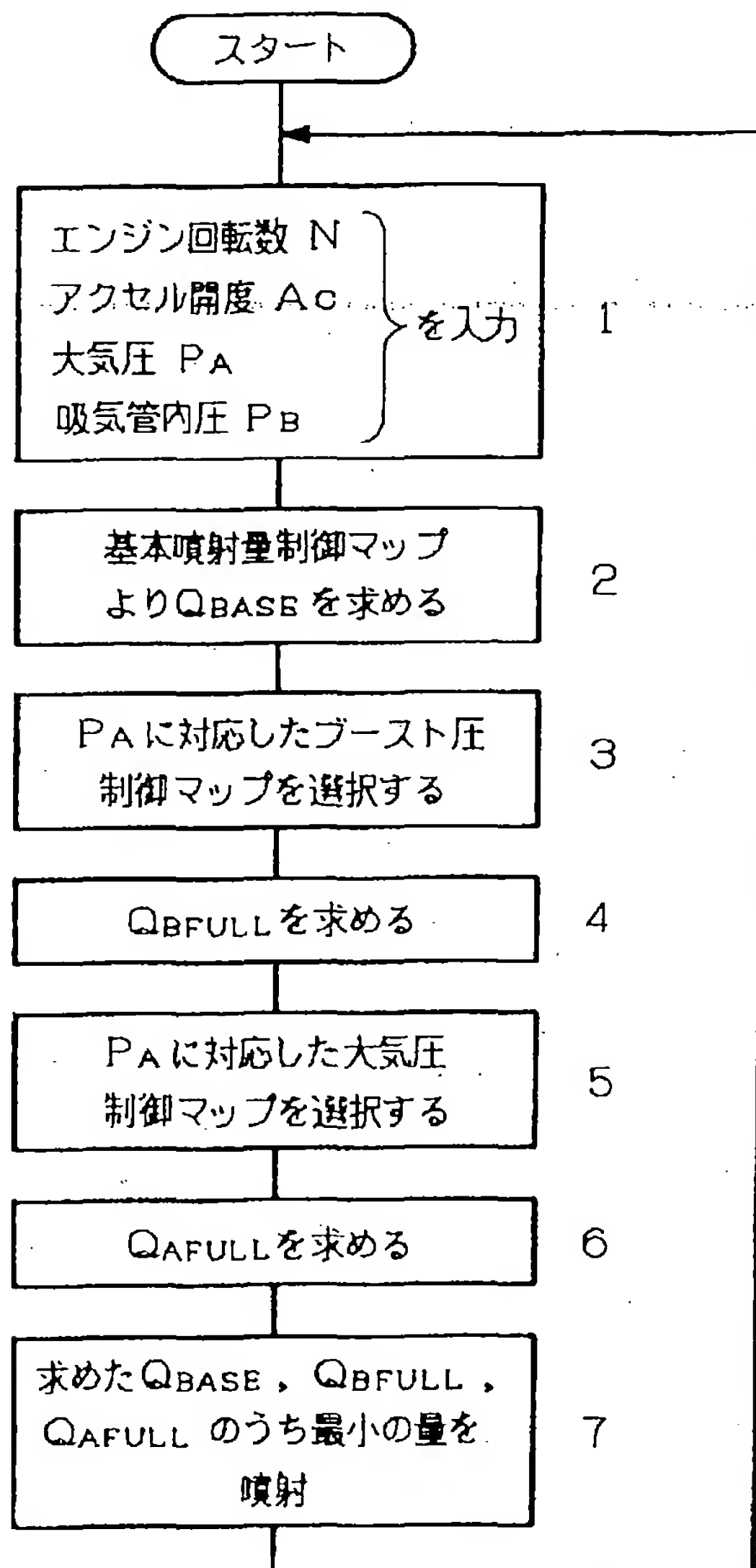
【図6】 大気圧に応じて設けた複数のブースト圧制御マップの例を示す図

【符号の説明】

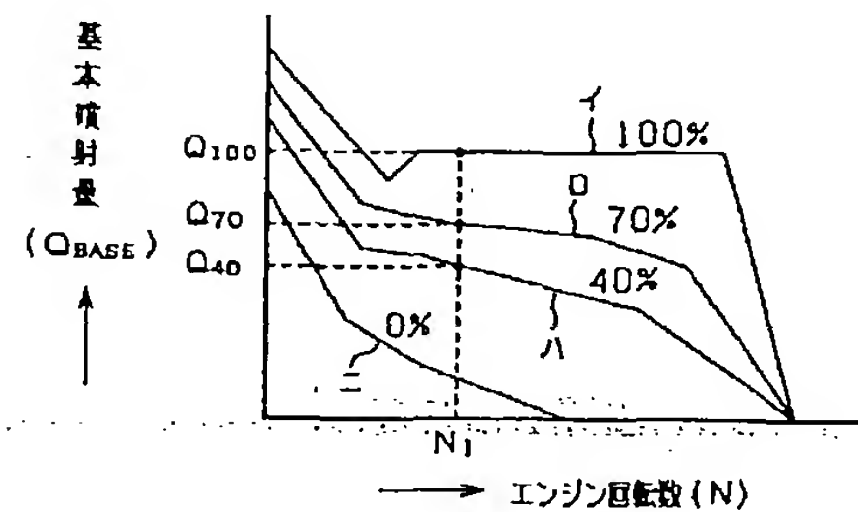
1…噴射ポンプ、2…エンジン回転数センサ、3…燃料

パイプ、4…エレクトリックガバナ、5…タイミングコントロールバルブ、6…燃料パイプ、7…コントローラ、8…アクセル開度センサ、9…大気圧センサ、10…警報灯、11…吸気管内圧センサ、12…吸気管、13…噴射ノズル、14…ディーゼルエンジン、15…排気還流管、16…排気管、17…ターボチャージャ

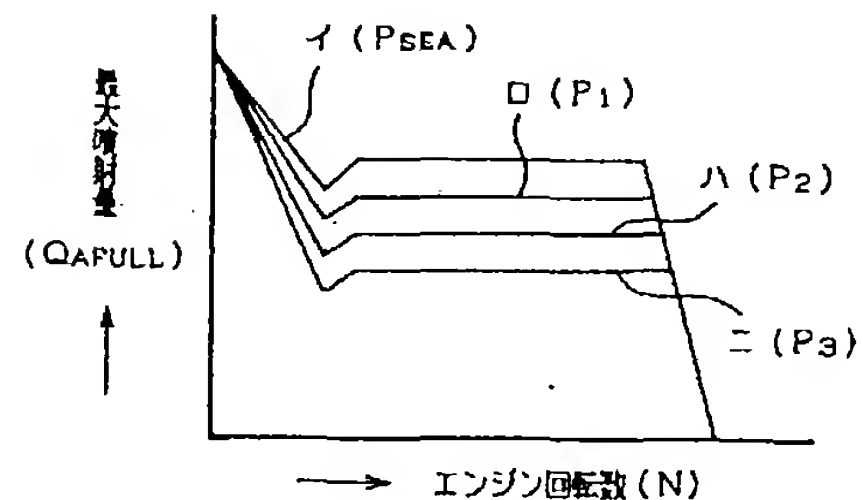
【図1】



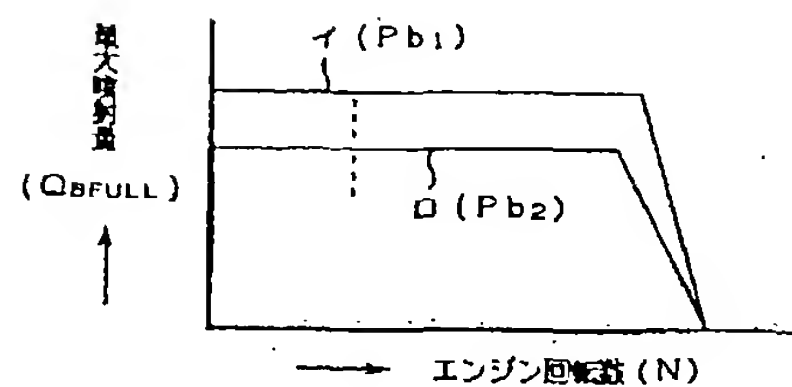
【図3】



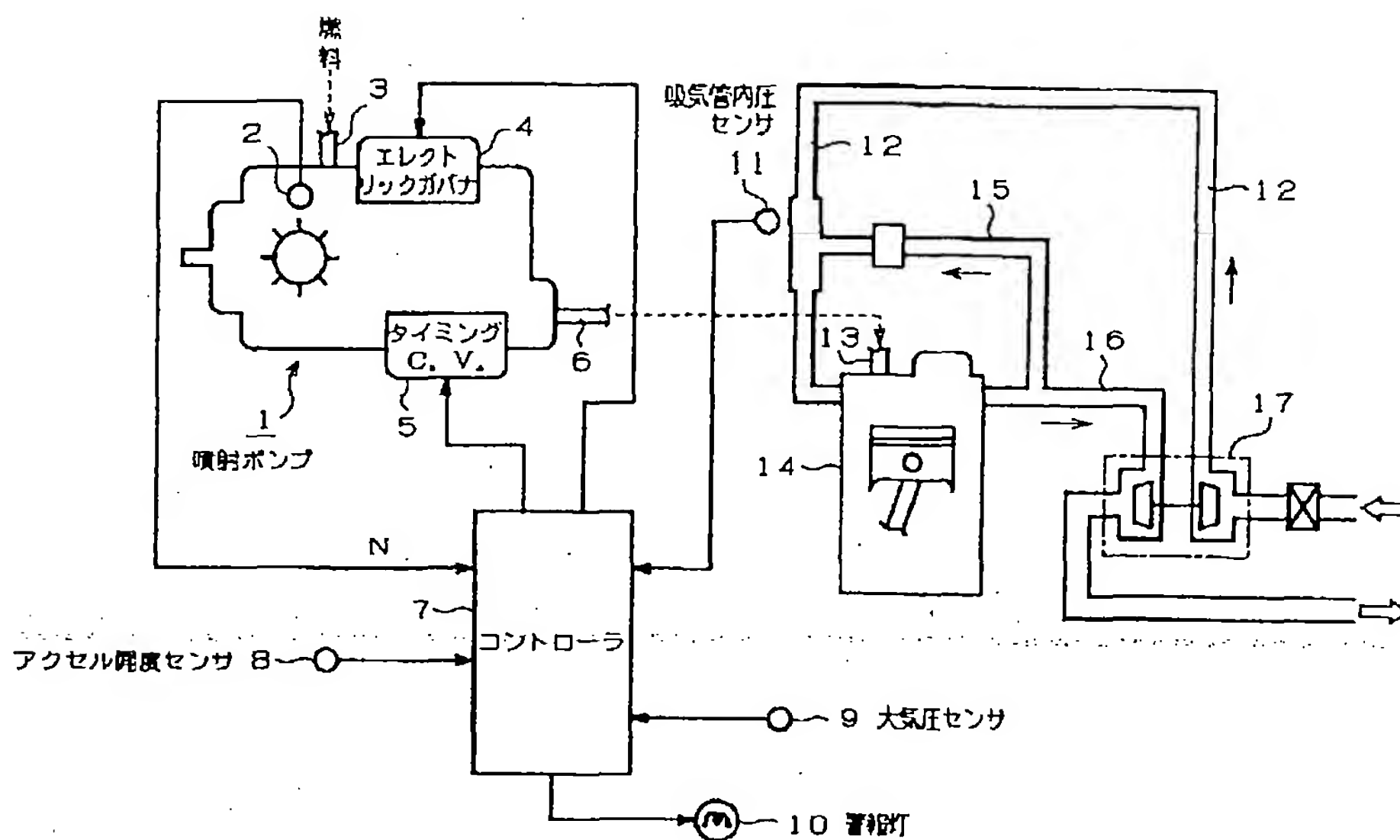
【図4】



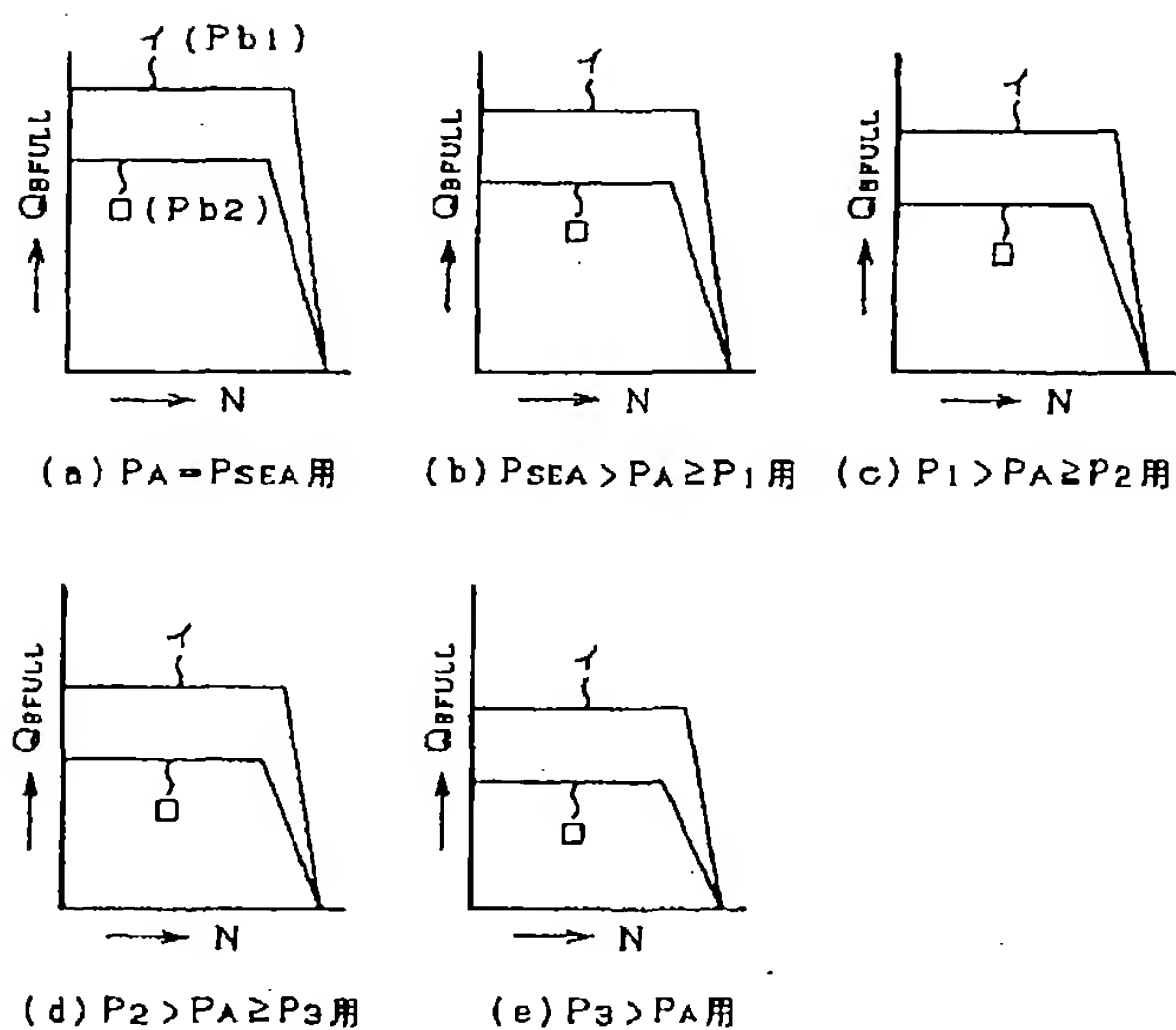
【図5】



【図2】



【図6】



フロントページの続き

(72) 発明者 井上 信一  
藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社  
藤沢工場内

(72) 発明者 内山 正  
藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社  
藤沢工場内

(72) 発明者 今井 淳一  
藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社  
藤沢工場内

(72) 発明者 黒田 浩一  
藤沢市土棚8番地 いすゞ自動車株式会社  
藤沢工場内